

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-135550

⑬ Int.Cl.⁵A 61 B 10/00
G 01 B 11/24
G 01 N 21/84

識別記号

E
C
Z

庁内整理番号

7831-4C
9108-2F
2107-2J

⑭ 公開 平成4年(1992)5月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 断層像観察用光走査装置

⑯ 特 願 平2-259914

⑰ 出 願 平2(1990)9月27日

⑱ 発 明 者 上 邦 彰 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑱ 発 明 者 金 子 守 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑱ 発 明 者 五 反 田 正 一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

断層像観察用光走査装置

2. 特許請求の範囲

被検体内部に挿入する挿入部に、断層像観察のための光を前記挿入部から放射状に走査する手段を備えたことを特徴とする断層像観察用光走査装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は断層像観察のための光を走査し、被検体の内部情報の可視化を容易とする断層像観察用光走査装置に関する。

〔従来技術〕

近年、診療における画像利用が普及し、被検体の内部情報を無侵襲的、非接触的に計測する技術の重要性がますます高まっている。

従来、生体などの被検体内部の情報の無侵襲的、非接触的な計測は、主としてX線によって行われていたが、このX線の使用は、放射線被曝の問題

や生体機能の画像化が困難という問題があり、超音波内視鏡による体腔内組織の透視が行われるようになった。

しかしながら、前記超音波内視鏡は、空間分解能があまり高くなく、形態以外の生理的組成などの情報を知ることはできない。さらに前記超音波内視鏡の使用に際しては、水などの媒体が必要であるため、被検体の観察に際しての処置が繁雑であるという問題がある。

このため、最近では、光を用いて被検体内部の情報を可視化する光CTに係わる技術が種々提案されており、例えば、特開平1-209342号公報に、その先行技術が開示されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記光CTなどによる断層像観察においては、断層像観察のための光を導く挿入部を被検体内部へ挿入し、この挿入部を湾曲動作させるなどして、適切に光走査が行われるようにする必要がある。

しかしながら、従来、前記挿入部外周に位置する観察部位の断層像を得ようとする場合などには、

前記挿入部の複雑な湾曲操作などが必要となり、光走査が不適切となるおそれがある。

さらに、前記挿入部の挿入が可能な被検体内部の空間が極めて狭い場合などには、前記挿入部の動きが制限されて適切な光走査が行なえず、希望する断層像が得られない可能性がある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、断層像観察に必要な光の走査を、簡単な操作で、しかも、確実に行なうことのできる断層像観察用光走査装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

本発明の断層像観察用光走査装置は、被検体内部に挿入する挿入部に、断層像観察のための光を前記挿入部から放射状に走査する手段を備えており、この手段により光走査が容易に行なえる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明を具体的に説明する。

第1図～第3図は本発明の第1実施例を示し、第1図は断層像観察用光走査装置の概略構成図、

レンズが設けられ、この対物レンズの結像位置に、イメージガイド11の先端部が配置されている。このイメージガイド11は、前記挿入部1内を挿通され、後端面が図示しない接眼部内の接眼レンズに対向している。そして、前記対物レンズによって結像された観察部位の光学像が前記イメージガイド11によって導かれ、前記接眼部から肉眼観察が可能になっている。

また、前記挿入部1には、断層像観察のための光を放射状に走査する手段としての光ファイバ束2が設けられ、この光ファイバ束2は、前記挿入部1外周側に複数の光ファイバ12が環状に配設されて構成されている。

第2図に示すように、前記光ファイバ12の先端は、前記先端部6の外周側に前記チャンネル部6aを圍繞するよう配設されており、第3図に示すように、先端がファイバ軸に対して、例えば45°にカットされてテーパ面12aが形成されている。

そして、このテーパ面12aに、アルミニウム、

第2図は光ファイバの配置を示す説明図、第3図は光ファイバの先端形状を示す説明図である。

第1図に示すように、断層像観察用光走査装置は、被検体内部に挿入される細長で可撓性を有する挿入部1と、断層像観察のための光を出射するとともに、被検体内部からの反射光を受光する送受光装置3と、ガルバノメータ4と、このガルバノメータ4を制御する制御回路5とを備えている。

前記挿入部1は、例えば内視鏡の挿入部として構成され、先端部6のチャンネル部6aに、照明窓7、観察窓8、及び、吸引チャンネル9などが形成されている。

前記照明窓7の内側には図示しない配光レンズが装着され、この配光レンズの後端にライトガイド10が連設されている。このライトガイド10は、前記挿入部1内を挿通されて図示しない光源装置に接続され、この光源装置からの照明光を送して前記照明窓7から被検体の観察部位に照射するようになっている。

また、前記観察窓8の内側には図示しない対物

鏡、金などが蒸着されてミラー面が形成されるとともに、このミラー面が前記挿入部1先端で内側になるよう配列され、前記送受光装置3からの光をファイバ軸側方に放射し、また、被検体内部から反射された反射光をファイバ軸方向に入射するようになっている。

また、前記送受光装置3の内部には、例えばピコ秒単位の光パルスを出射するパルスレーザ、このパルスレーザから出射される光パルスの光路を形成するためのレンズ及びミラー群、及び、撮像手段などを備えている。

前記送受光装置3のパルスレーザから光パルスが出射されると、この光パルスの出射に連動して前記制御回路5により前記ガルバノメータ4のミラー4aの振り角が制御され、前記光ファイバ束2の各光ファイバ12へ入射されるようになっている。

尚、前記光ファイバ12は、端部にテーパ面12aを形成せずにプリズムを配置しても良く、また、前記光ファイバ12に代え、第4図に示すよ

うに、先端部 13a を前記挿入部 1 から外側方向に曲げた光ファイバ 13 を使用して前記光ファイバ束 2 を構成しても良い。

次に、前記断層像観察用光走査装置を用いた光断層像観察について説明する。

例えば、人体臓器の患部の光断層像を観察する場合、まず、挿入部 1 を体腔内部に挿入する。次いで、先端部 6 外周側が患部位置に達したら、送受光装置 3 内のパルスレーザより、半値幅が数ピコ秒の極めて時間幅の短い光パルスが発生させ、この光パルスをガルバノメータ 4 のミラー 4a で反射させて光ファイバ束 2 を構成する各光ファイバ 12 に入射させる。

前記各光ファイバ 12 に入射された光パルスは、先端のテーパ面 12a で反射されてファイバ軸周方へ放射され、前記光ファイバ束 2 から外側に向かって放射状に光走査が行われる。そして、患部に照射された光が組織表面及び内部で反射されると、この反射光が、前記光ファイバ束 2 から前記ガルバノメータ 4 のミラー 4a を経て前記送受光

装置 3 内に導光され、内部のレンズ及びミラー群を経て、例えばストリークカメラなどの撮像手段に入射される。

前記ストリークカメラでは、前記反射光の時間分解波形を検出し、この時間分解波形を図示しない処理装置で処理することにより観察部位の断層像が得られ、図示しない表示装置に表示される。

すなわち、前記挿入部 1 を被検体内部に挿入して断層像を観察する場合、前記挿入部 1 の複雑な湾曲操作を要することなく、前記挿入部 1 の先端部 6 外周側を観察部位まで挿入するのみで、前記挿入部 1 から放射状に光走査が行われるため、希望する観察部位の断層像が容易に得られるのである。

尚、前記ガルバノメータ 4 に代え、第 5 図に示すように、前記光ファイバ束 2 と前記送受光装置 3 との間に、AOM (音響光学素子) 14 を配置し、この AOM 14 を制御回路 15 で制御することにより、前記送受光装置 3 からの光を走査制御するようにしても良い。

第 6 図及び第 7 図は本発明の第 2 実施例を示し、第 6 図は光断層像観察のためのシステム構成図、第 7 図はプローブ保持バルーンを示す説明図である。

この第 2 実施例は、前述の第 1 実施例に対してシングルファイバを用い、このシングルファイバ先端に配置したミラーを回転させて機械的に光走査を行なうものである。

第 6 図に示すように、光断層像観察のためのシステムは、プローブ 2.1 と、光断層処理制御部 2.2 と、画像処理装置 2.3 と、前記プローブ 2.1 の光走査駆動を制御する制御回路 2.4 とを備えている。

前記プローブ 2.1 は、被検体内部に挿入される細長で可撓性を有する挿入部 2.5 と、この挿入部 2.5 の基部側に設けられた太幅の操作部 2.6 とを有し、前記挿入部 2.5 先端側には、先端が閉塞された円筒状の透光性カバー 2.7 が装着されている。

また、前記挿入部 2.5 のほぼ軸心上に、前記光断層処理制御部 2.2 に接続される光ファイバ 2.8

を内蔵したフレキシブルシャフト 2.9 が挿通され、このフレキシブルシャフト 2.9 の先端側が軸受 3.0 により回転自在に支持されている。さらに、前記透光性カバー 2.7 内に露呈する前記フレキシブルシャフト 2.9 先端に、前記フレキシブルシャフト 2.9 の軸心に対して例えば 45° の傾斜角を有するミラー 3.1 と、このミラー 3.1 からの反射光を配光するためのレンズ 3.2 とが設置されている。

また、前記フレキシブルシャフト 2.9 の前記操作部 2.6 側には、ギア 3.3 が外嵌固定され、このギア 3.3 にギア 3.4 が噛合している。このギア 3.4 はモータ 3.5 の出力軸に固定され、このモータ 3.5 にはエンコーダ 3.6 が連設されている。前記モータ 3.5 には前記制御回路 2.4 が接続され、この制御回路 2.4 に前記エンコーダ 3.6 からの信号が入力されて前記モータ 3.5 の回転が制御されるようになっている。

前記光断層処理制御部 2.2 は、例えば色素レーザーと Nd:YAG レーザーとを組合わせたパルスレーザ 3.7 を備え、前記 Nd:YAG レーザ

ーの出射光が色素レーザー内の色素(例えばRhodamine G)に照射され、この色素レーザーの出射光がレンズ38により収束されてビームスプリッタ39によって2つに分離されるようになっている。

前記ビームスプリッタ39を通過した光は、さらにビームスプリッタ40を通過してレンズ41にて集光され、前記アローブ21の光ファイバ28に入射された後、この光ファイバ28を経て観察部位に照射される。また、観察部位からの反射光は、前記レンズ41を通り、前記ビームスプリッタ40で反射されてビームスプリッタ42を透過し、KDP43などの非線形光学素子に入射される。

一方、前記パルスレーザー37から出射され、ビームスプリッタ39で反射された光は、遅延ミラー装置44のミラー44a、44bで反射され、ミラー45を経て前記ビームスプリッタ42で反射され、参照光として前記KDP43に入射されるようになっている。

光電子増倍管47で検出することができる。

前記光電子増倍管47の出力は、画像処理装置23に入力され、この画像処理装置23内には、同期検波増幅器と直流電流計とを組合わせて前記光電子増倍管47の出力を高感度に検出するロックインアンプ48、このロックインアンプ48からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ49、及び、このA/Dコンバータ49からのデジタル信号を処理し、観察部位の光断層像を画像処理するコンピュータ50を備えている。

次に、本実施例の作用について説明する。

アローブ21の挿入部25を生体などの被検体内部に挿入し、この挿入部25の先端側を観察部位に位置させ、次いで、光断層処理制御部22内のパルスレーザー37より数ピコ秒の光パルスを出射させる。この光パルスは、ビームスプリッタ39、40を透過し、レンズ41を介して光ファイバ28に入射され、この光ファイバ28内を導かれて先端面から出射される。

前記KDP43は、観察部位からの反射光と前記参照光とを入力することにより、第2高調波を発生する。この第2高調波はフィルタ46を通過して光電子増倍管47により検出されるようになっている。前記フィルタ46は、前記パルスレーザー37の出射光の波長を λ としたとき、第2高調波である波長 $\lambda/2$ を含む狭い帯域を通過させる特性となっている。

また、前記遅延ミラー装置44は、互いに対向するミラー44a、44bが可動ステージ44cに固定され、この可動ステージ44cを移動させる移動装置44dがモータ44eによって駆動されて前記参照光の光路長を変化させるようになっている。

前記KDP43が発生する第2高調波の強度は、前記反射光と参照光をそれぞれ時間の関数とした場合の反射光と参照光の積の積分値に比例するため、前記ミラー44a、44bを移動させて参照光の光路長を変化させることにより、観察部位内部からの反射光の任意の時間成分の強度を、前記

前記光ファイバ28から出射された光パルスは、透光性カバー27内に露呈するフレキシブルシャフト29先端のミラー31で反射され、レンズ32を介して前記挿入部25側方に出射されて観察部位に照射される。

そして、照射された光パルスが、生体組織表面及び内部の屈折率の異なる境界面で反射されると、反射光パルスが前記光ファイバ28により前記光断層処理制御部22に導かれ、前記レンズ41により集光されて前記ビームスプリッタ49で反射され、ビームスプリッタ42を透過してKDP43に入射される。

このとき、前記パルスレーザー37より出射されビームスプリッタ39にて分離された光パルスは、ミラー44a、44b→ビームスプリッタ45→ビームスプリッタ42へと導かれ、このビームスプリッタ42で反射されて前記KDP43に参照光として入射される。

このKDP43で発生した第2高調波は、フィルタ46を介して光電子増倍管47により検出さ

れ、さらに、ロックインアンプ 48 を経て A/D コンバータ 49 によりデジタル信号に変換されてコンピュータ 50 に入力される。

同時に、前記プロープ 21 の操作部 26 に内蔵されたモータ 35 が、エンコーダ 36 の出力に基づいて制御回路 24 によりフィードバック制御され、一定の回転数で回転させられる。前記モータ 35 の回転は、ギア 33、34 を介して前記フレキシブルシャフト 29 に伝達され、このフレキシブルシャフト 29 先端の前記ミラー 31 が回転させられる。

そして、前記挿入部 25 から放射状に光走査が行われて上記動作が繰返されると、観察部位の各位置での反射光の時間成分の強度が検出され、前記制御回路 24 からの走査位置情報とともに前記コンピュータ 50 にて処理される。その結果、観察部位の光断層像が構築され、図示しない表示器に表示される。

この第 2 実施例においても、前述した第 1 実施例同様、光断層像の観察に際して、前記挿入部 2

5 の複雑な湾曲操作を要することなく、希望する観察部位の光断層像を容易に得ることができる。

ところで、前記プロープ 21 を用いて光断層像観察を行なう際には、第 7 図に示すように、前記挿入部 25 に装着したプロープ保持用バルーン 51 を使用することが望ましい。

この場合、前記挿入部 25 を被検体内部に挿入し、先端部が観察部位に達したとき、送気用チャンネル 52 から前記バルーン 51 に送気することにより、前記挿入部 25 の位置がずれないように保持することができ、被検体内部からの反射光強度が小さい場合などの積分値に対し、ノイズを低減して S/N 比を向上させることができるという利点を有する。

第 8 図以下は本発明の第 3 実施例を示し、第 8 図は光断層像観察のための内視鏡装置の構成図、第 9 図はシステム構成図、第 10 図は光ファイバ用外装チューブの構成を示す断面図である。

第 8 図に示すように、内視鏡装置は、内視鏡 60 と、この内視鏡 60 が接続される光源装置 61、

ビデオプロセッサ 62 及び光断層処理装置 63 と、前記ビデオプロセッサ 62 に接続されるモニタ 64 とを備えている。

前記内視鏡 60 は、細長で可撓性を有する挿入部 65 と、この挿入部 65 の後端に連設された操作部 66 と、この操作部 66 の側部から延出されたユニバーサルコード 67 とを備えている。

前記ユニバーサルコード 67 内には、前記光源装置 61 からの照明光を伝送する図示しないライトガイドが挿通されており、また、前記ユニバーサルコード 67 の端部には、前記光源装置 61 に着脱自在に接続される光源コネクタ 68 が設けられている。この光源コネクタ 68 からは、信号ケーブル 69 が延出され、この信号ケーブル 69 の端部に、前記ビデオプロセッサ 62 に着脱自在に接続される信号コネクタ 70 が設けられている。

また、前記操作部 66 には、前記挿入部 65 に設けられた湾曲部を湾曲操作するための湾曲操作ノブ 71 と、ライトガイド駆動部 72 とが設けられ、このライトガイド駆動部 72 と前記光断層処

理装置 63 とが、ライドガイド 73 を介して接続されている。

また、前記挿入部 65 の先端部 74 の側部には、観察窓 75 と 2 つの照明窓 76 が設けられ、前記先端部 74 の最前端部には、先端が閉塞された円筒状の透光性カバー 77 が装着されている。

さらに、前記挿入部 65 及び操作部 66 内には、先端側が前記透光性カバー 77 内に連通し、後端側が前記ライトガイド駆動部 72 に接続されたチャンネル 78 が設けられている。

第 9 図に示すように、前記観察窓 75 の内側には、対物レンズ 79 が設けられるとともに、この対物レンズ 79 の結像位置に CCD 80 が設けられ、この CCD 80 に駆動回路 81 が接続されている。この駆動回路 81 に接続された信号線 82 は、挿入部 65、操作部 66、ユニバーサルコード 67、光源コネクタ 68 及び信号ケーブル 69 内を挿通されて信号コネクタ 70 に接続され、この信号コネクタ 70 を介してビデオプロセッサ 62 に接続されるようになっている。

また、前記チャンネル 78 内には、光断層像観察のためのライトガイド 83 が挿通されている。このライトガイド 83 の先端面には、前記透光性カバー 77 内に配設され、光軸を先端部 74 の側方に向けるプリズム 84 が固着されている。

一方、前記ライトガイド 83 の後端部は、前記ライトガイド駆動部 72 内に導入されており、前記ライトガイド駆動部 72 内において、前記ライトガイド 83 の後端部に円筒状の口金 85 が固定されている。また、前記ライトガイド駆動部 72 内には、前記口金 85 を回転自在に支持する軸受 86 が設けられ、前記口金 85 にギア 87 が外嵌固定されて、このギア 87 にギア 88 が噛合している。

前記ギア 88 は、第 1 のパルスモータ 89 の出力軸に固定され、この第 1 のパルスモータ 89 及び前記軸受 86 は、ラック 90 に固定されている。さらに、このラック 90 には、第 2 のパルスモータ 91 の出力軸に固定されたピニオン 92 が噛合している。

トガイド 83 から前記ビームスプリッタ 40 に導かれ、このビームスプリッタ 40 で反射されてビームスプリッタ 42 を透過し、前記ライトガイド 73 内の光ファイバ束 73b を経て KDP 43 に入射されるようになっている。

一方、前記パルスレーザ 37 から出射され、ビームスプリッタ 39 で反射された光は、遅延ミラー装置 43 のミラー 44a、44b で反射され、さらに、ミラー 45 を経て前記ビームスプリッタ 42 で反射され、前記光ファイバ束 73b を経て参照光として前記 KDP 43 に入射されるようになっている。

そして、前述の第 2 実施例と同様、前記 KDP 43 からの第 2 高調波がフィルタ 46 を通過して光電子増倍管 47 により検出され、ロックインアンプ 48、A/D コンバータ 49 を経てコンピュータ 50 により画像処理される。

前記コンピュータ 50 で処理された画像信号は、例えば、前記ビデオプロセッサ 62 内のスーパーインポーズ回路に入力され、このスーパーインボ

従って、前記第 1 のパルスモータ 89 を回転させることにより前記ライトガイド 83 が回転し、前記第 2 のパルスモータ 91 を回転させることにより、前記ラック 90 を介して前記ライトガイド 83 が進退するようになっている。

また、前記光断層処理装置 63 内には、前述の第 2 実施例と同様のパルスレーザ 37、KDP 43、フィルタ 46、光電子増倍管 47、画像処理装置 23 などが備えられ、前記パルスレーザ 37 からの出射光が、前記ライトガイド 73 内の光ファイバ束 73a を介して前記ライトガイド駆動部 72 内のレーザミラー群に入射される。

このレーザミラー群においては、前述の第 2 実施例同様、ビームスプリッタ 39 によって前記パルスレーザ 37 からの出射光が 2 つに分離され、前記ビームスプリッタ 39 を透過した光は、さらにビームスプリッタ 40 を透過して前記ライトガイド 83 に入射され、被検体内部の観察部位に照射されるようになっている。

また、この観察部位からの反射光は、前記ライ

ーズ回路では、内視鏡画像の信号と光断層画像の信号とを合成し、モニタ 64 に表示するようになっている。

尚、前記ライトガイド 83 は、第 10 図に示すように、前記口金 85 に装着される第 1 の外装チューブ 93 内に、前記ライトガイド 83 の光ファイバ束 94 を被覆する第 2 の外装チューブ 95 が設けられた構造となっており、前記第 2 の外装チューブ 95 の外径 D2 と、前記第 1 の外装チューブ 93 の内径 D1 との間のクリアランスが、前記第 2 の外装チューブ 95 の肉厚とほぼ同程度に設定されている。これにより、湾曲時の軸方向の動きが確保され、前記光ファイバ束 94 の耐久性が向上して折損などを防止することができる。

次に、本実施例の作用について説明する。

光源装置 61 からの照明光は、ユニバーサルコード 67 内の図示しないライトガイドから照明窓 76 を経て、被検体、例えば臓器 96 に照射される。この臓器 96 の光字像は、CCD 80 によって撮像される。この CCD 80 の出力信号は、ビ

デオプロセッサ 62 内の映像信号処理回路によって処理され、この映像信号処理回路からの映像信号がスーパーインポーズ回路を経てモニタ 64 に入力され、このモニタ 64 に内視鏡画像が表示される。

一方、前記装置 96 の生体組織 97 の光断層像を観察する場合には、まず、光断層処理装置 63 内のパルスレーザ 37 より数ピコ秒の光パルスが発生させる。この光パルスは、ビームスプリッタ 39、40 を透過してライトガイド 83 に入射され、このライトガイド 83 からプリズム 84 を経て、装置 96 の生体組織 97 に照射される。

すると、照射された光パルスに対し、生体組織 97 内の屈折率の異なる境界面で反射された反射光パルスが、前記ライトガイド 83 を介して前述した第 2 実施例と同様の光路を経て導光され、KDP 43 に参照光とともに入射される。

この KDP 43 からの第 2 高調波は光電子増倍管 47 で検出され、ライトガイド駆動部 72 にて前記ライトガイド 83 を進退、回転させて観測位

置を走査しながら上記動作を繰り返すことにより、生体組織 97 の光断層像を構成するのに必要なデータが取得される。

そして、このデータを光断層処理装置 63 で処理することにより光断層画像を構築し、ビデオプロセッサ 62 内のスーパーインポーズ回路により内視鏡画像と光断層画像とを合成してモニタ 64 に表示させる。

このように本実施例によれば、通常の内視鏡画像の観察とともに、生体組織 97 の光断層画像の観察が可能となる。その他の作用、効果は前述した各実施例と同様である。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、被検体内部に挿入する挿入部に、断層像観察のための光を前記挿入部から放射状に走査する手段を備えたため、光走査が容易に行なえ、確実に断層像を得ることができるという効果がある。

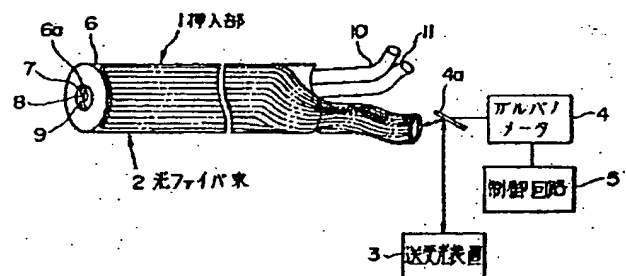
4. 図面の簡単な説明

第 1 図～第 3 図は本発明の第 1 実施例を示し、

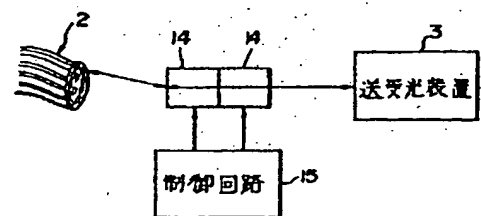
第 1 図は断層像観察用光走査装置の構成図、第 2 図は光ファイバの配置を示す説明図、第 3 図は光ファイバの先端形状を示す説明図、第 4 図及び第 5 図は変形例を示し、第 4 図は光ファイバの先端形状を示す説明図、第 5 図は断層像観察用光走査装置の構成図、第 6 図及び第 7 図は本発明の第 2 実施例を示し、第 6 図は光断層像観察のためのシステム構成図、第 7 図はアローブ保持バルーンを示す説明図、第 8 図以下は本発明の第 3 実施例を示し、第 8 図は光断層像観察のための内視鏡装置の構成図、第 9 図はシステム構成図、第 10 図は光ファイバ用外装チューブの構成を示す断面図である。

- 1…挿入部
- 2…光ファイバ束
- 3…送受光装置
- 4…ガルバノメータ
- 5…制御回路

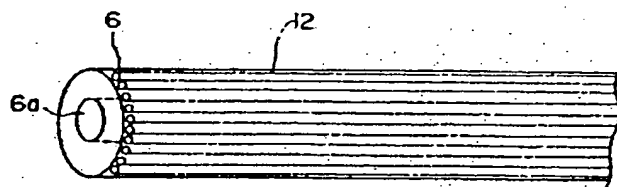
第 1 図



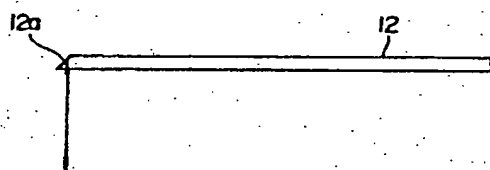
第 5 図



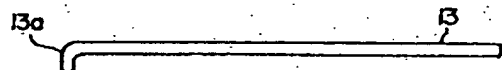
第2図



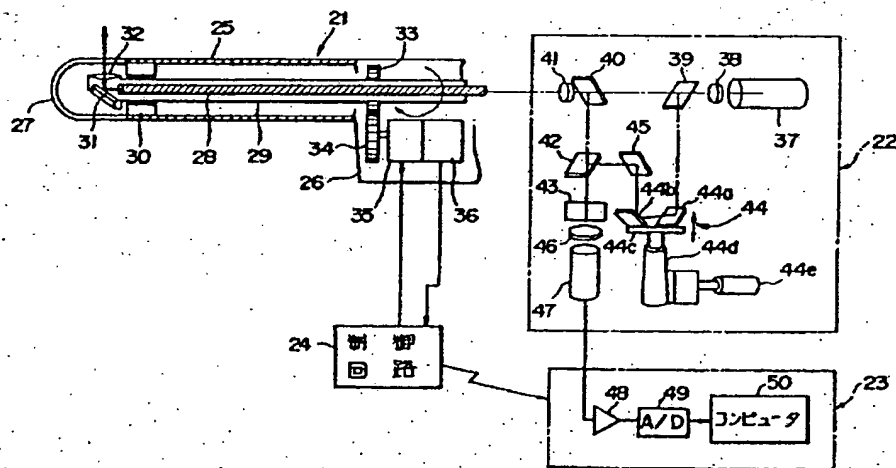
第3図



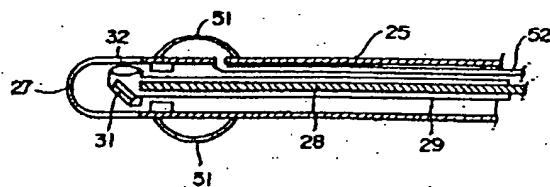
第4図



第6図



第7図



第1頁の続き

②発明者	高山	修一	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	オリンパス光学工業株式会社内
②発明者	中村	一郎	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	オリンパス光学工業株式会社内
②発明者	中村	一成	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	オリンパス光学工業株式会社内
②発明者	布施	栄一	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	オリンパス光学工業株式会社内
②発明者	高橋	進	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	オリンパス光学工業株式会社内
②発明者	小坂	芳広	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	オリンパス光学工業株式会社内
②発明者	鈴木	博雅	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号	オリンパス光学工業株式会社内

手続補正書(自発)

平成2年11月26日

特許庁長官 植松 敏 殿

1. 事件の表示 平成2年特許願第259914号
2. 発明の名称 断層像観察用光走査装置
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
名 称 (037) オリンパス光学工業株式会社
代表者 下山 敏 郎
4. 代 理 人
住 所 東京都新宿区西新宿7丁目4番4号
武蔵ビル6階 ☎(371)3561
氏 名 (7623) 弁理士 伊 藤 進

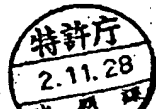
5. 補正命令の日付 (自 発)

6. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容 別紙の通り

適

1. 明細書中第9ページ第6行から第7行に、「このシングルファイバ先端に配置したミラーを回転させて」とあるのを削除します。
2. 明細書中第10ページ第3行の「さらに、」の前に、「尚、前記光ファイバ28は、前記フレキシブルシャフト29に固定し、前記光ファイバ28と前記フレキシブルシャフト29とを同時に回転させるようにしても良い。」を挿入します。
3. 明細書中第11ページ第2行に、「G」とあるのを「6G」と補正します。



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.